

## **RELAÇÃO DA ERGONOMIA COGNITIVA NOS PROCESSOS MENTAIS DE CRIANÇAS COM AUTISMO EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM.**

**Mayara Lemos Quevedo**

**Universidade Federal do Maranhão; UFMA**

**São Luís – Maranhão - Brasil**

**mayara.lemos@discente.ufma.br**

**Ivana Márcia Oliveira Maia**

**Universidade Federal do Maranhão; UFMA**

**Instituto Federal do Maranhão – IFMA**

**São Luís – Maranhão - Brasil**

**ivana.maia@ifma.edu.br**

### **Resumo**

Este estudo aborda a interação entre a ergonomia cognitiva e os padrões cognitivos de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em ambientes de aprendizagem, visando compreender como o design pode melhorar tais espaços. O objetivo principal é correlacionar os processos mentais das crianças com autismo e os princípios ergonômicos para criar ambientes educacionais inclusivos. Utilizando uma metodologia de revisão bibliográfica narrativa, o estudo examina literaturas relevantes, com foco em teorias e trabalhos recentes. Os resultados indicam que a adaptação do ambiente escolar para atender às necessidades sensoriais e cognitivas de alunos com TEA é de grande relevância, e que estratégias específicas podem ajudar a mitigar desafios, como a sensibilidade a estímulos e dificuldades na comunicação e socialização. Enfatiza-se a utilização da ergonomia cognitiva como ferramenta de estudo para apoiar a educação de crianças no espectro autista. Além da importância entre a relação da cognição com a qualidade dos espaços e tomada de decisões no favorecimento do aprendizado.

**Palavras-chave:** Autismo; Ergonomia cognitiva; Ambientes de aprendizagem.

## **1. Introdução**

Os processos cognitivos, como atenção, percepção e raciocínio, permitem que o ser humano filtre estímulos relevantes e tome decisões. Norman (1993) e Piaget (1993) destacam a interconexão entre cognição e emoção, influenciando como as pessoas processam informações. A ergonomia cognitiva, conforme definida por Ida e Guimarães (2016), foca nos processos mentais e sua interação com sistemas, ressaltando que a percepção varia entre indivíduos (Cruz e Corrêa, 2000).

Indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresentam um padrão único de processamento mental, com dificuldades de comunicação, interação social e comportamentos repetitivos (Associação Psiquiátrica Americana, 2013). A "Teoria da Integração Sensorial" de Ayres, citada por Souza (2021), explica que autistas têm dificuldade em processar estímulos sensoriais.

Miller (2001) descreve o transtorno do processamento sensorial em três categorias: modulação, discriminação sensorial e transtornos motores. Esses transtornos resultam em reações intensas ou insuficientes a estímulos, dificultando a adaptação de crianças com TEA ao ambiente escolar, o que pode sobrecarregá-las.

Essa sobrecarga sensorial pode afetar o desenvolvimento sociocognitivo, tornando essencial a criação de ambientes inclusivos. Moura et al. (2022) afirmam que intervenções precoces com estímulos adequados auxiliam na adaptação das crianças. Portanto, a ergonomia cognitiva deve interagir com práticas de ensino para adaptar o espaço escolar às especificidades dos alunos com TEA, promovendo autonomia e desenvolvimento de habilidades. Este artigo busca entender como estratégias de design inclusivas podem contribuir para a qualidade dos ambientes de aprendizagem de crianças autistas.

## **2. Materiais e Métodos**

Para desenvolver este artigo, que visa elucidar a interação entre a ergonomia cognitiva e os processos mentais de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em ambientes de aprendizagem, optou-se pela metodologia de revisão bibliográfica narrativa. Este método foi escolhido por permitir um levantamento amplo e um entendimento profundo das teorias atuais e dos estudos empíricos realizados na área de interesse (ROTHER, 2007; GRANT & BOOTH, 2009).

Inicialmente, foram delineados os objetivos da revisão narrativa, com a intenção de compilar e sintetizar as evidências disponíveis sobre como crianças com TEA

decodificam e interagem com o ambiente durante o processo de aprendizagem e como o design ergonômico pode otimizar esse espaço para promover educação inclusiva.

A identificação de literatura relevante foi realizada em várias bases de dados acadêmicas, como Oasis, Blucher Design Proceedings, CAPES e Google Acadêmico. Utilizaram-se palavras-chave e frases relativas à "ergonomia cognitiva", "ambientes de aprendizagem", "Transtorno do Espectro Autista", "processamento sensorial no TEA" e "design inclusivo". O período escolhido abrangeu publicações de 2013 a 2023 nas áreas de design, ergonomia e psicologia ambiental.

### **3. Resultados**

A natureza neurobiológica do TEA, que engloba desafios na comunicação, socialização e padrões comportamentais, exige uma compreensão aprimorada dessas diferenças cognitivas para que o design dos ambientes e objetos de aprendizagem sejam verdadeiramente inclusivo. Tais implicações estendem-se para o ambiente escolar, onde, há uma necessidade de maior afinidade e aderência no que se refere à sensibilidade aos estímulos sensoriais e a dinâmica educacional e emocional dessas crianças.

Para responder a temática deste artigo sobre relação da ergonomia cognitiva entre os processos mentais de crianças com autismo em ambientes de aprendizagem, foi necessária a leitura para compreensão sobre o transtorno do espectro autista, a ergonomia cognitiva e a psicologia cognitiva. Dentre as publicações examinadas e que foram incluídas nesta revisão bibliográfica narrativa, as mais relevantes são “O cérebro autista: pensando atrás do espectro” dos autores Temple Grandin e Richard Panek; “Ergonomia: Projeto e Produção de Itiro Iida e Lia Buarque; “Introdução à ergonomia: da prática a teoria” de Julia Abrahão, e “Psicologia Cognitiva” de Robert Sternberg, embora livros, artigos e dissertações consultadas nas bases de dados também tenham auxiliado na estruturação teórica.

Iida e Buarque (2016) oferecem uma visão abrangente dos conhecimentos essenciais sobre o organismo humano, suas características sensoriais e funções auxiliares. Essas informações nos endereçam para o desenvolvimento de projetos e produtos que se ajustam efetivamente ao usuário, proporcionando conforto, eficiência e segurança.

A cognição compreende os processos mentais que permitem aos indivíduos captar, interpretar, armazenar e utilizar informações ambientais, facilitando a aquisição e manifestação de conhecimento. O termo cognição define-se como:

Um conjunto de processos mentais que permite às pessoas buscar, tratar, armazenar e utilizar diferentes tipos de informações do ambiente. É a partir dos processos cognitivos que o indivíduo adquire e produz conhecimentos (ABRAHÃO et al., 2009, p.148).

A ergonomia cognitiva emerge como um campo de suma relevância no delineamento da interação entre seres humanos e sistemas, pois aborda os conceitos interdisciplinares, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora.

A ergonomia cognitiva no design dialoga com diferentes campos do conhecimento, o que é próprio do design e da ergonomia, a interdisciplinaridade. E no tocante à interação das pessoas com os objetos, isto diz respeito a um processo complexo, que pode envolver ou não contato físico, mas que compreende o envolvimento dos sentidos corpóreos, os processos cognitivos, as experiências dos indivíduos, suas visões de mundo, suas relações consigo mesmo e com os outros, as suas emoções e seus afetos, estando todos interconectados (Silva, Campos e Fernandes, 2021, p.46).

Funções cognitivas como memória, atenção e tomada de decisão mediadoras desses processos, orientam a resposta comportamental. A atenção envolve os sentidos a partir das necessidades, valores e interesses sobre aquilo que deve ser motivo de atenção individual. A memória, associa informações armazenadas no cérebro, experiências e interesses de cada pessoa. Essas funções cognitivas são analisadas pelos autores para compreender a influência dos processos mentais nas ações humanas. Por isso, são estudadas pela ergonomia cognitiva no intuito de elaborar recomendações que favoreçam a captação e a utilização das informações.

É importante considerar a limitação fisiológica do sistema cognitivo humano, uma vez que é impossível captar todas as informações do ambiente e analisar todas as possíveis alternativas de ação. Mesmo que o processamento de informações seja eficiente, a capacidade de perceber dados do ambiente (percepção) e de processar e armazenar informações (cognição) permanece inerentemente limitada.

Para indivíduos com TEA, cuja percepção e processamento de informações ocorrem de maneira singular, estas considerações ganham um caráter imperativo. Pois, pessoas dentro do espectro autista apresentam particularidades cognitivas e comportamentais que se diferem das limitações dos indivíduos neurotípicos. Dentre as particularidades pode-se elencar, diante do absorvido nas literaturas analisadas: a sensibilidade a estímulos sensoriais, podendo dificultar o processamento de informações; dificuldade no entendimento e processamento de informações relacionadas a emoções e sentimentos de terceiros; desafios na comunicação, socialização e padrões

comportamentais restritos; além de e aversões a gostos, cheiros, texturas, ruídos, iluminações.

Crianças com autismo podem ter ainda dificuldade em lidar com transições e mudanças que podem ser abordadas por meio da criação de rotinas claras e previsíveis, além de fornecer avisos antecipados sobre alterações nas atividades ou rotinas escolares. Outra particularidade, é o foco em detalhes específicos em detrimento do quadro geral, dificultando a compreensão do todo, além da mensagem que um objeto, imagem ou ambiente pode trazer. Isso, requer a implementação de estruturas claras e visualmente organizadas. Mapas conceituais, agendas visuais e instruções passo a passo são recursos valiosos para auxiliar os alunos com TEA na síntese de informações e compreensão do contexto geral.

No mais, desenvolvimento e adaptações ao material didático para dialogarem com o processamento mental, habilidades, inteligências e necessidades específicas de cada aluno no espectro, mostram-se soluções que aumentam o engajamento, melhoram o desenvolvimento de habilidades como corroboram os resultados obtidos por Marçal e Farbiarz (2018) na tese "Design Participativo e Princípios Inclusivos: Múltiplos Modos de Mediações na Relação de Sujeitos com Autismo". A pesquisa investiga metodologias de design que promovem interações sociais e comunicação em indivíduos com autismo. Utilizando estratégias inclusivas e colaborativas, o estudo enfatiza o design participativo, envolvendo diretamente os indivíduos com autismo e seus cuidadores no processo de criação, para desenvolver soluções eficazes e relevantes

Outra abordagem importante é o método baseado em evidências, com o uso de PECS (Picture Exchange Communication System), que é um sistema de comunicação baseado em troca de imagens. Criado por Andy Bondy e Lori Frost em 1985 implementado pela primeira vez com alunos de pré-escola diagnosticados com autismo no Programa de Autismo de Delaware. (HORTON, 2008). Os indivíduos aprendem a usar figuras para solicitar itens ou atividades desejadas, generalizando essa habilidade em diferentes contextos e com várias pessoas, enquanto desenvolvem persistência na comunicação. Eles progridem para discriminar entre várias figuras e organizar essas figuras em uma pasta de comunicação PECS. Com a prática, aprendem a construir sentenças simples, utilizando "Eu quero" seguido pelo item desejado, e gradualmente expandem essas frases com adjetivos, verbos e preposições. Usam o PECS para responder a perguntas como "O que você quer?" e fazem comentários sobre o que veem, ouvem e sentem, formando frases como "Eu vejo", "Eu quero" etc. (FIDALGO e GODOI, 2008).

Melhorar o material didático para pessoas com autismo envolve adaptar-se às suas necessidades específicas através de recursos visuais, como imagens e diagramas, simplificando e estruturando informações, e utilizando histórias sociais visuais. Ambientes sensoriais controlados e tecnologias assistivas, como tablets para comunicação verbal, são essenciais. Personalizar o conteúdo de acordo com interesses individuais, manter rotinas consistentes com calendários visuais, promover interação em pequenos grupos, modelar comportamentos apropriados e fornecer feedback imediato e positivo reforçam o aprendizado. Colaboração com especialistas e treinamento de educadores em práticas inclusivas são fundamentais para tornar o material didático mais acessível e eficaz.

Outros exemplos incluem o uso de suportes visuais, como sinais visuais, para facilitar a orientação no ambiente escolar. A atenção especial no design dos espaços físicos, priorizando a organização com sequenciamento e continuidade, destaca as informações essenciais. Considerando que pessoas com autismo podem ter hipersensibilidade ou hipossensibilidade a estímulos sensoriais, como luz, som e texturas, essas diferenças sensoriais tornam ambientes desconhecidos desafiadores e sobrecarregados. Como assevera Neumann, Miyashiro e Pereira (2022) em “Como a arquitetura pode estimular o autista por meio da reverberação sonora?”, as mesmas detalham que é necessário oferecer conforto acústico, no controle de frequências do som, seja com soluções com materiais fonoabsorvedores e isolantes, ou que proporcione um tempo de reverberação (duração do som refletido) maior. A exposição controlada a uma reverberação mais longa pode auxiliar no desenvolvimento da tolerância sensorial ao longo do tempo, ajudando a pessoa a se acostumar progressivamente a ambientes com características acústicas diferentes.

Visto as aplicações descritas, implementar práticas de ergonomia cognitiva em uma escola com alunos TEA vai além da adaptação do ambiente físico. Envolve a adoção de estratégias de ensino inclusivo e flexível, reconhecendo e respeitando as diferenças individuais no processamento cognitivo e sensorial. Essa abordagem integral visa criar um ambiente escolar que atenda às necessidades diversificadas dos alunos, promovendo uma educação inclusiva e eficaz. Como expressa Grandin e Panek (2015), as limitações sensoriais e comportamentais necessitam de estratégias para diminuir e tornar menos dolorosa a experiência de mundo. Por isso, é essencial criar um ambiente educacional que minimize estímulos excessivos, como luzes intensas ou ruídos constantes. Estratégias

como o uso de iluminação suave, áreas de silêncio e materiais didáticos táteis podem facilitar a concentração dos alunos com TEA.

Almeja-se em estudos futuros aprofundar como os princípios ergonômicos podem ser transpostos para aperfeiçoar espaços de aprendizagem e, por conseguinte, beneficiar o aprendizado e bem-estar desses indivíduos. Com o intento de extrair melhores práticas e identificar desafios iminentes nesse campo singular da cognição aplicada ao design educacional.

#### **4. Conclusões**

A compreensão dos processos mentais e comportamentais de crianças autistas, aliada à visão holística da ergonomia cognitiva, revela como a interação dessas crianças com o ambiente influencia diretamente sua qualidade de vida, desempenho em tarefas e regulação emocional. Ao adaptar o ambiente escolar às suas necessidades cognitivas, melhora-se o desempenho de atividades e interação com o ambiente. Através do olhar da ergonomia cognitiva, é possível facilitar a adaptação e o aprendizado diário em escolas, proporcionando melhor regulação emocional e fomentando o desenvolvimento de habilidades sociais.

No entanto, as práticas e estratégias adotadas em escolas inclusivas no Brasil não são amplamente discutidas na literatura atual, o que demonstra a necessidade de estudos mais aprofundados nesse campo. Embora este artigo não trate especificamente das diretrizes e políticas em vigor, ele busca contribuir para o debate e ampliar a compreensão sobre como a ergonomia cognitiva pode ser aplicada para melhorar a experiência educacional de crianças com TEA. A pesquisa, ainda que consultiva, visa fortalecer o corpo teórico existente e abrir caminhos para novas abordagens em ambientes escolares inclusivos.

#### **Referências bibliográficas**

- ABRAHÃO, Júlia et al. Introdução à ergonomia: da prática à teoria. Editora Blucher, 2009.
- ASSOCIAÇÃO PSIQUIÁTRICA AMERICANA. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5**. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- CRUZ, Roberto Moraes; CORRÊA, Fabio de Paula. **Avaliação da carga cognitiva de trabalho**. Revista de Ciências Humanas, Florianópolis, Edição Esp. Temática, 2000.
- FARBIARZ, Jackeline Lima. **Design participativo e princípios inclusivos: múltiplos modos de mediações na relação de sujeitos com autismo**. 2018. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

FIDALGO, Adriana Piñeiro; DE GODOI, Juliana Palma; GIOIA, Paula Suzana. Análise de um procedimento de comunicação funcional alternativa (Picture Exchange Communication System). **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v. 10, n. 1, p. 51-66, 2008.

GRANDIN, T.; PANEK, R. **O cérebro autista: Pensando através do espectro**. Rio de Janeiro: Record, 2015.

GRANT, M. J., & BOOTH, A. (2009). **A typology of reviews: an analysis of 14 reviewtypes and associated methodologies**. *Health information & libraries journal*, 26(2), 91-108.

HORTON, Catherine et al. PECS: Facts and Fiction. In: **Presentation delivered at the 2008 ASHA convention**. [www.asha.org/Events/convention/handouts/2008/1528](http://www.asha.org/Events/convention/handouts/2008/1528). Frost-Lori. 2008. p. 5.

IIDA, Itiro; BUARQUE, L. *Ergonomia Projeto e Produção* [Internet]. São Paulo: **Edgard Bluncher**, 2016.

MILLER, L. J. et al. An ecological model of sensory modulation: Performance of children with fragile X syndrome, autistic disorder, attention-deficit/hyperactivity disorder, and sensory modulation dysfunction. **Understanding the nature of sensory integration with diverse populations**, p. 57-88, 2001.

MOURA, Camila Sighinolfi; GROSSI-MILANI, Ruth; MENDONÇA, Fernanda de Freitas; LOCH, Mathias Roberto. **Estratégias de promoção da saúde na primeira infância: tecendo redes locais**. *Saúde em Debate*, vol. 46, núm. Esp. 5, pp. 45-56, 2022.

NEUMANN, Helena Rodi; MIYASHIRO, Larissa Akemi Silva; PEREIRA, Larissa Victorino. **Como a arquitetura pode estimular o autista por meio da reverberação sonora?**. *Estudos em Design*, v. 30, n. 1, 2022.

NORMAN, Donald A. **Things that make us smart. Defending human attributes in the age of the machine**. Cambridge: Perseus Books, 1993.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 19 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1993.

ROTHER, E. T. (2007). **Revisão Sistemática X revisão narrativa**. *Acta Paulista de Enfermagem*, 20(2), 5-6. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>

SILVA, Keity Lílian Barbosa Martins; DE ALBUQUERQUE CAMPOS, Livia Flávia; FERNANDES, Fabiane Rodrigues. A ergonomia cognitiva e a interação com os objetos: uma compreensão conceitual de como as pessoas percebem e se relacionam com os artefatos. **Human Factors in Design**, v. 10, n. 19, 2022.

SOUZA, Joana Rostirolla Batista. **Terapia Ocupacional na Educação: Composição e Delineamentos do Campo Profissional**. Tese de Doutorado em Terapia Ocupacional, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal De São Carlos. 2021.

STERNBERG, Robert J. **Psicologia Cognitiva**. Tradução Roberto Cataldo Costa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.